

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 3 月 18 日 (18.03.2004)

PCT

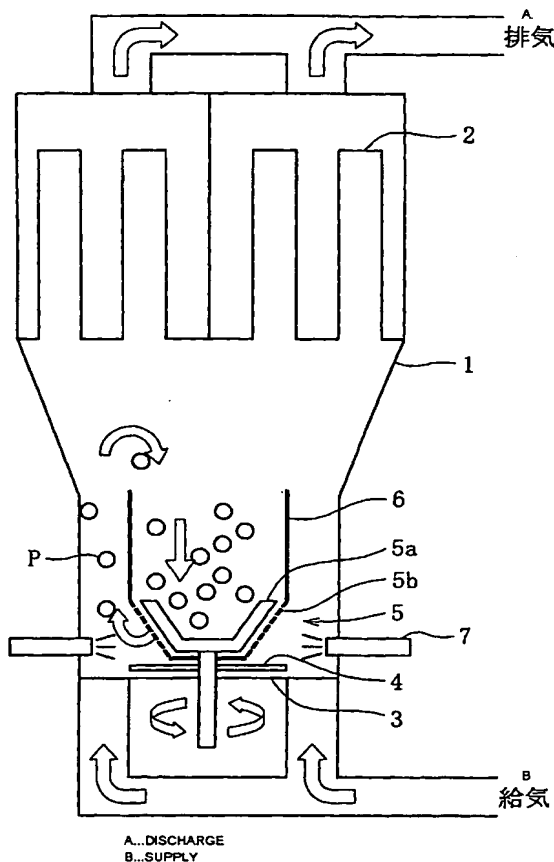
(10) 国際公開番号  
WO 2004/022217 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B01J 2/16, 8/38 [JP/JP]; 〒541-0051 大阪府 大阪市中央区備後町 3 丁目 3 番 1 1 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009712
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 30 日 (30.07.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-259096 2002 年 9 月 4 日 (04.09.2002) JP  
特願2003-184917 2003 年 6 月 27 日 (27.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社パウレック (KABUSHIKI KAISHA POWREX)
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 夏山 晋 (NAT-SUYAMA, Susumu) [JP/JP]; 〒546-0016 大阪府 大阪市東住吉区 中野 4-1 1-3 2 Osaka (JP). 渡邊 信幸 (WATANABE, Nobuyuki) [JP/JP]; 〒666-0013 兵庫県 川西市 美園町 12-14-403 Hyogo (JP). 大滝 和美 (OTAKI, Kazuyoshi) [JP/JP]; 〒673-0891 兵庫県 明石市 大明石町 1-12-3 Hyogo (JP). 永妻 健二 (NAGATSUMA, Kenji) [JP/JP]; 〒345-0036 埼玉県 北葛飾郡 杉戸町 杉戸 3000-79 Saitama (JP). 長門 琢也 (NAGATO, Takuya) [JP/JP]; 〒665-0874 兵庫県 宝塚市 中筋 4-4-13 Hyogo (JP). 加納 良幸 (KANOH, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒670-0806 兵庫県 姫路市 増井新町 2-38 Hyogo (JP). 田畑 蘭 (TABATA, Ran) [JP/JP]; 〒663-8106

[続葉有]

(54) Title: FLUIDIZED BED DEVICE

(54) 発明の名称: 流動層装置



(57) Abstract: A fluidized bed device, wherein a rotating rotor (4) is disposed at the center of a bottom part, a crushing mechanism (5) is disposed above the rotating rotor (4), a cylindrical draft tube (6) is installed above the crushing mechanism, and spray nozzles (7) are disposed on the sides of the crushing mechanism (5), whereby a fluidized bed circulating in a direction rising in a space part between the outer periphery of the rotating rotor (4) and the bottom part inside wall of a processing container (1), a space part between the crushing mechanism (5) and the inside wall of the processing container (1), and a space between a space part between the outer periphery of the draft tube (6) and the inside wall of the processing container (1) and lowering along the inside of the draft tube (6) can be formed in the particles (P) of powder and granular material in the processing container (1) by fluidized gas jetted from a gas dispersing plate (3).

(57) 要約: 底部の中心に回転ロータ 4 が配設され、回転ロータ 4 の上方に解砕機構 5 が配設され、解砕機構 5 の上方に円筒状のドラフトチューブ 6 が設置される。さらに、解砕機構 5 の側方にスプレーノズル 7 が配設される。気体分散板 3 から噴出する流動化気体によって、処理容器 1 内の粉粒体粒子 P に、回転ロータ 4 の外周と処理容器 1 の底部の内壁との間の隙間部、解砕機構 5 と処理容器 1 の内壁との間の空間部、ドラフトチューブ 6 の外周と処理容器 1 の内壁との間の空間部を上昇し、ドラフトチューブ 6 の内部に沿って下降する方向に循環する流動層が形成される。



兵庫県 西宮市大屋町 24-16-201 Hyogo (JP). 小林 誠 (KOBAYASHI, Makoto) [JP/JP]; 〒661-0011 兵庫県 尼崎市東塚口町 1-13-12 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 江原 省吾, 外 (EHARA, Syogo et al.); 〒550-0002 大阪府 大阪市 西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

### 流動層装置

#### 発明の背景

本発明は、医薬品、農薬、食品等の細粒、顆粒等を製造する際に用いられる流動層装置に関し、特に、粒子径の小さな粒子に対するコーティング処理や仕上がり粒子径の小さな粒子の造粒処理に好適な流動層装置に関する。

流動層装置は、一般に、処理容器の底部から導入した流動化気体によって、処理容器内に粉粒体粒子の流動層を形成しつつ、スプレーノズルからスプレー液（コーティング液、バインダー液等）を噴霧して造粒又はコーティングを行うものである。この種の流動層装置の中で、粉粒体粒子の転動、噴流、及び攪拌等を伴うものは複合型流動層装置と呼ばれている。

図8は、ドラフトチューブ5'を備えた流動層装置（通称「ワースター式流動層装置」）を示している。この流動層装置は、処理容器3'の中央部にドラフトチューブ5'を設置し、該チューブ5'内を上昇する気流に乗せて粒子に上向きの流れ（噴流層）を起こさせ、処理容器3'の底部中央に設置したスプレーノズル6'から該チューブ5'内の粒子に向けて上向きに膜剤液、薬剤液等のスプレー液をスプレーするものである。この種の流動層装置によれば、コーティングゾーンに大量の粒子を高速で送り込むことができるので、スプレードライ現象や粒子同士の二次凝集が起これにくく、微粒子に対して収率の良いコーティング処理が可能である（例えば、特開2000—62277号公報参照）。

一般に、流動層装置において、スプレー液中の基材成分の付着性、粘着性に起因する粒子同士の凝集性を制御する手段として、スプレー液の噴霧速度を粒子同士の二次凝集が生じないレベルまで低く設定し（コーティング操作時）、あるいは、スプレー液の噴霧速度を粒子同士の過剰凝集による団粒が生じないレベルまで低く設定する（造粒操作時）手段が採用されているが、スプレー液の噴霧速度を低く設定することによる処理時間の長さや、スプレー液の噴霧速度を設定する

に際して、スプレー液の特性の把握に多くの実験を要するなど製品製造コストの面で問題が多かった。

また、凝集した粒子を圧縮空気の噴出力によって分散させる手段が採用される場合もあるが、期待される効果を得るためにはかなり高圧の圧縮空気を多くの噴射ノズルから噴射させる必要があり、粒子の乾燥に寄与しない空気の消費量が増加するという問題があった。

さらに、スプレー液の噴霧速度を最適設定し、あるいは、圧縮空気による分散を行ったとしても、粒子径の小さな粒子、例えば粒子径  $100\mu\text{m}$  以下、特に粒子径  $50\mu\text{m}$  以下の微粒子に対して、二次凝集を生じさせることなくコーティング処理を施したり、あるいは、上記の粒子径を仕上がり粒子径とする造粒処理において、粒度分布のシャープな製品粒子を製造することは事実上困難であった。

#### 発明の要約

本発明の課題は、粒子径の小さな粒子に対するコーティング処理や仕上がり粒子径の小さな粒子の造粒処理を効率良く、高い収率で行うことが可能な流動層装置を提供することである。

上記課題を達成するため、本発明は、処理容器と、処理容器の内部に配設されたドラフトチューブと、粉粒体粒子の凝集を機械的な解砕力によって分散する解砕機構とを備え、処理容器の底部から導入された流動化気体によって、処理容器内の粉粒体粒子に、処理容器の内壁とドラフトチューブとの間の空間部を上昇し、ドラフトチューブの内部を下降する方向に循環する流動層を形成し、ドラフトチューブの内部に沿って下降する粉粒体粒子の凝集を解砕機構によって分散する構成を提供する。

ここで「機械的な解砕力」とは、解砕機構を構成する部材の運動によって、粉粒体粒子に与えられる衝突力、衝撃力、反発力、圧壊力、剪断力、攪拌力、摩擦力などの力である。そのような機械的な解砕力によって粉粒体粒子の凝集を分散する解砕機構として、例えば、解砕羽根を有するインペラーを備えたもの、さらに、インペラーの解砕羽根と所定の間隙を設けて配設されたスクリーンを備えた

ものを採用することができる。また、上記の解砕機構として、同心状に配設され且つ複数の歯を有するロータ及びステータを備えたものを採用することができる。このようなロータ及びステータを備えた解砕機構はホモジナイザーとも呼ばれ、一般には、分散乳化装置に使用されている（例えば、株式会社パウレック製「ユニバーサルミキサーSRシリーズ」）。あるいは、上記の解砕機構として、相対回転する円盤に多数のピンを設けたもの（いわゆるピンミル）、多数のスイングハンマーを設けた円盤状のハンマープレートとインボリュート型のくぼみのあるライニングプレートとを備えたもの（例えば、株式会社パウレック製「Powrex Atomizer」）等を採用することもできる。

また、解砕機構を通過した粉粒体粒子を遠心力によって、流動化気体の上昇気流に送る回転ロータを配設することができる。

また、処理容器の内部で流動循環する粉粒体粒子に向けてスプレー液を噴霧するスプレーノズルを配設しても良い。その場合、スプレーノズルは、粉粒体粒子の流動層に対して上方から下方に向けてスプレー液を噴霧可能に配設しても良いし（いわゆるトップスプレー）、解砕機構を通過した粉粒体粒子にスプレー液を噴霧可能に配設しても良い。

本発明は以下に示す効果を有する。

（１）粉粒体粒子の二次凝集部分や団粒部分を解砕機構によって分散するので、粒子径の小さな粒子に対するコーティング処理や仕上がり粒子径の小さな粒子の造粒処理を効率良く、高い収率で行うことができる。

（２）処理容器内で流動循環する粉粒体粒子の流れをドラフトチューブの内外部で案内するので、処理容器内における粉粒体粒子の流れが安定し、解砕、スプレー液噴霧、乾燥という一連のサイクルを単一装置内で安定して行うことが可能である。

（３）操作中の粉粒体粒子の付着凝集性は、解砕機構によって制御可能であるので、流動化気体による乾燥能力とスプレー液噴霧速度とのバランス計算や、スプレー液の特性の把握に多くの労力を払う必要がなくなり、製造工程が簡略化する。また、凝集した粒子を圧縮空気の噴出力によって分散させる従来手段のよう

に、粒子の乾燥に寄与しない空気の消費量が増加するという問題も生じない。

(4) インペラーとスクリーンを備えた解砕機構は、単粒子を解砕するような解砕力は無く、二次凝集した粒子や過剰凝集により団粒を形成した粒子のみを解砕することができる。そのため、粒子の摩損による微粉の発生が生じにくく、製品の収率が高い。また、スクリーンやインペラーの形状および回転数を適宜選択することによって、目的とする仕上がり粒子径を容易に制御することができる。さらに、インペラーとスクリーンとの間の間隙で粒子に摩擦効果が与えられるため、例えば粒子に対するワックスコーティングなどでは、核粒子を処理容器内で流動循環させつつワックス粉を粉末のまま少量ずつ添加することによって、いわゆる乾式コーティングが可能となる。

(5) 同心状に配設された複数の歯を有するロータ及びステータを備えた解砕機構は、二次凝集した粒子や過剰凝集により団粒を形成した粒子の解砕効果が高く、また、粉粒体粒子の吸引・押し出し作用が高いので、解砕機構の周辺部における粒子滞留が生じにくく、処理容器内における粉粒体粒子の良好な流動循環がより一層促進される。

#### 図面の簡単な説明

図1は、実施例に係る流動層装置の全体構成を概念的に示す断面図である。

図2は、処理容器の下方部分を示す拡大断面図である。

図3は、他の実施例に係る流動層装置を示す断面図である。

図4(a) 解砕機構のロータを示す平面図、図4(b)は断面図である。

図5(a) 解砕機構の外ステータを示す平面図、図5(b)は断面図である。

図6(a)は解砕機構の内ステータを示す平面図、図6(b)は断面図である。

図7は、解砕機構を示す拡大断面図である。

図8は、従来の流動層装置の一例を模式的に示す図である。

#### 発明の詳細な説明

以下、本発明の実施例を図面に従って説明する。

図 1 は、この実施例の流動層装置の全体構成を概念的に示している。

処理容器 1 は、例えば上方部分が円錐筒状、下方部分が円筒状をなし（上方部分が円筒状、下方部分が円錐筒状の場合もある。）、上部空間にフィルターシステム 2 が設置され、底部にパンチングメタル等の多孔板で構成された気体分散板 3 が配設される。また、底部の中心に回転ロータ 4 が配設され、回転ロータ 4 の上方に解砕機構 5 が配設され、解砕機構 5 の上方に円筒状のドラフトチューブ 6 が設置される。さらに、解砕機構 5 の側方に 1 又は複数のスプレーノズル 7 が配設される。

図 2 は、処理容器 1 の下方部分を示している。

ドラフトチューブ 6 は、解砕機構 5 のスクリーン 5 b と共に、取付部材 6 a を介して処理容器 1 の側壁に固定され、その上端部は開口している。例えば、ドラフトチューブ 6 の上方部分 6 b は円筒形状、下方部分 6 c は下方に向かって縮径する円錐形状になっている。

解砕機構 5 は、複数、例えば 2 枚の解砕羽根 5 a 1 を有するインペラー 5 a と、所定径の多数の孔を有するスクリーン（ふるい） 5 b とを備えている。スクリーン 5 b は下方に向かって縮径する円錐台形状をなし、ドラフトチューブ 6 の下端部に適合される。インペラー 5 a は、回転軸 5 c の上方部分にボルト 5 d で着脱自在に固定され、その解砕羽根 5 a 1 の側縁はスクリーン 5 b の内面と所定の間隙を有している。回転軸 5 c は、気体分散板 3 の中心部を貫通して処理容器 1 の下方に延び、処理容器 1 のスタンド 8 に固定されたハウジング 9 に軸受 10 で回転自在に支持される。尚、ハウジング 9 の内部はシール部材 11 によってシールされる。また、回転軸 5 c と気体分散板 3 との間はラビリンスシールによってシールされる。

回転軸 5 c のインペラー 5 a より下方部位に、スペーサ 13、エアキャップ 14、及び回転ロータ 4 が固定される。回転ロータ 4 は、気体分散板 3 の上面と所定の隙間を有し、気体分散板 3 の上面を覆うように配設される。

回転軸 5 c は、図示されていない適宜の回転駆動手段に連結され、回転駆動手段によって回転駆動される。回転軸 5 c の回転に伴い、インペラー 5 a、エアキ

ャップ14、及び回転ロータ4が一体となって高速回転する。尚、スクリーン5bの下端開口部は、インペラー5a及びエアキャップ14との間にラビリンスシール（又は接触シール）を構成する。また、インペラー5aと回転ロータ4は、相互に異なる速度で回転させるようにしても良い（例えば、回転ロータ4の回転速度をインペラー5aの回転速度をよりも遅くする。）。この場合、インペラー5aの回転軸を内軸、回転ロータ4の回転軸を外軸とする二重軸構造とし、各回転軸をそれぞれ回転速度の異なる回転駆動手段に連結すると良い。

スプレーノズル7は、例えば、回転軸5cの軸心を中心とする所定半径の円に対して、接線方向にスプレー液を噴霧するように配置される（いわゆるタンジェンシャルスプレー）。

流動化気体（例えば熱風）は、気体分散板3を介して処理容器1内に給気される。気体分散板3から処理容器1内に噴出した流動化気体は、回転ロータ4の下面と気体分散板3の上面との間の隙間部を通り、回転ロータ4の外周と処理容器1の底部の内壁との間の隙間部を上昇し、さらに、解砕機構5と処理容器1の内壁との間の空間部と、ドラフトチューブ6の外周と処理容器1の内壁との間の空間部を上昇して、フィルターシステム2に達する。そして、フィルターシステム2で微粉等を濾過された後、装置外部に排気される。また、解砕機構5のインペラー5aの回転によるファン効果によって、スクリーン5bの内側から外側への気流が発生する。これにより、ドラフトチューブ6の内部は周囲に比べてごく弱い負圧になり、ドラフトチューブ6の上端部では周囲の粉粒体粒子を内部に吸引する効果が得られる。尚、この吸引効果をさらに高めるため、回転により、上方から下方への気流を生じされる翼状部分をインペラー5aに一体に形成し、あるいは、翼状部材をインペラー5a又はその回転軸5cに装着するようにしても良い。

図1に示すように、処理容器1内に投入された粉粒体粒子Pは、回転ロータ4の外周と処理容器1の底部の内壁との間の隙間部、解砕機構5と処理容器1の内壁との間の空間部、ドラフトチューブ6の外周と処理容器1の内壁との間の空間部を上昇する上昇気流に乗って上昇し、処理容器1内をある程度上昇した後、自



重によって下降し、さらに上記の吸引効果を受けて、ドラフトチューブ6の内部に流入する。そして、ドラフトチューブ6内に流入した粉粒体粒子Pは、ドラフトチューブ6内を下降して解砕機構5に達し、インペラー5aの回転に伴う遠心効果を受け、所定径の多数の孔を有するスクリーン5bを通過する際に二次凝集部分や団粒部分が解砕されて、単粒子状または所定粒径に粒子に分散される。

解砕機構5を通過した粉粒体粒子Pは、回転ロータ4の遠心効果によって再び上記の上昇気流に戻される。このようにして、処理容器1内の粉粒体粒子Pに、回転ロータ4の外周と処理容器1の底部の内壁との間の隙間部、解砕機構5と処理容器1の内壁との間の空間部、ドラフトチューブ6の外周と処理容器1の内壁との間の空間部を上昇し、ドラフトチューブ6の内部に沿って下降する方向に浮遊循環する流動層が形成される。

回転ロータ4の遠心効果によって上記の上昇気流に戻された粉粒体粒子Pは、この位置で、スプレーノズル7からスプレー液の噴霧を受ける。スプレーノズル7から噴霧されるスプレー液のミストによって粉粒体粒子Pが湿潤を受けると同時に、スプレー液中に含まれるコーティング基材が粉粒体粒子Pの表面に付着し（コーティング処理時）、あるいは、スプレー液中に含まれるバインダー基材によって複数の粒子が凝集して所定径の粒子に成長する（造粒処理時）。そして、スプレー液の噴霧を受けた粉粒体粒子Pは、ドラフトチューブ6の外周と処理容器1の内壁との間の空間部を上昇する際に乾燥を受け、再びドラフトチューブ6の内部に流入する。

上記のようにして、解砕→スプレー液噴霧→乾燥というサイクルを連続して行うことによって、微小粒径の単粒子に対するコーティング処理が可能となり、あるいは、仕上がり粒子径の小さな粒子の造粒処理が可能なる。例えば、コーティング処理の場合、粒子径100 $\mu$ m以下、特に粒子径50 $\mu$ m以下（例えば10 $\mu$ m程度）の単粒子（核粒子）に二次凝集を生じさせることなくコーティング被膜を形成することが可能である。また、造粒処理の場合、仕上がり粒子径100 $\mu$ m以下、特に仕上がり粒子径50 $\mu$ m以下の粒子をシャープな粒度分布で収率良く製造することが可能である。尚、スプレーノズル7は、粉粒体粒子の流動層

に対して上方から下方に向けてスプレー液を噴霧するように配設しても良い（いわゆるトップスプレー）。

図3は、本発明の他の実施例に係る流動層装置を示している。この実施例では、複数の歯を有するロータ15aとステータ（外ステータ15b、内ロータ15c）とを備えた解砕機構15を採用している。

図4に示すように、ロータ15aは、円盤状の基部15a1と、基部15a1の上面から上方に一体に延びた複数の櫛状歯15a2とを備えている。基部15a1の中心部には、例えば回転軸5cにキー結合されるボス部15a11が形成され、基部15a1の上面の外周部には下面側に向かって傾斜するテーパ面15a12が形成されている。櫛状歯15a2は、同心状に配列された外歯15a21、中歯15a22、内歯15a23で構成される。外歯15a21、中歯15a22、内歯15a23は、それぞれ、円周方向に所定間隔で分散された状態で複数形成されている。図1に示すように、ロータ15aは回転軸5cに連結され、その下面は回転ロータ4の上面にあてがわれる。

図5に示すように、外ステータ15bは、円周方向に所定間隔で配列された複数の歯15b1と、各歯15b1の下端を一体に連続される下側環状部15b2と、各歯15b1の上端を一体に連続される上側環状部15b3と、上側環状部15b3に一体に設けられたフランジ15b4とを備えている。円周方向に隣接する歯15b1と歯15b1の間は窓状の空間部15b5になっている。

図6に示すように、内ステータ15cは、円周方向に所定間隔で配列された複数の歯15c1と、各歯15c1の下端を一体に連続される下側環状部15c2と、各歯15c1の上端を一体に連続される上側環状部15c3と、上側環状部15c3に一体に設けられたフランジ15c4とを備えている。円周方向に隣接する歯15c1と歯15c1との間は窓状の空間部15c4になっている。内ステータ15cの歯15c1のピッチ円直径は、外ステータ15bの歯15b1のピッチ円直径よりも小径である。

図7に示すように、外ステータ15bと内ステータ15cは、歯15c1を歯15b1の内周側に組み入れると共に、フランジ15b4をフランジ15c4フ

レンジの下面にあてがった状態で、ボルト 16 にて、ドラフトチューブ 6 の下端部に固定される。この状態で、外ステータ 15b の歯 15b1 はロータ 15a の外歯 15a21 と中歯 15a22 との間に所定の隙間を介して挿入され、内ステータ 15c の歯 15c1 はロータ 15a の中歯 15a22 と内歯 15a23 との間に所定の隙間を介して挿入される。

回転軸 5c の回転に伴い、ロータ 15a が外ステータ 15b 及び内ステータ 15c に対して高速で相対回転すると、ロータ 15a の回転に伴うタービュランス効果によって、粉粒体が解砕機構 15 の内部に吸い込まれる。そして、その吸い込まれた粉粒体は、ロータ 15a の回転に伴う遠心力によって、ロータ 15a の外歯 15a21、中歯 15a22、内歯 15a23 と、外ステータ 15b の歯 15b1 及び内ステータ 15c の歯 15c1 との間から外径側に押し出され、その際に、二次凝集部分や団粒部分が解砕されて、単粒子状または所定粒径の粒子に分散される。

解砕機構 15 を通過した粉粒体粒子は、回転ロータ 4 の遠心力によって、ドラフトチューブ 6 の外周と処理容器 1 の内壁との間の空間部を上昇する上昇気流に戻されるが、この実施例では、ロータ 15a の外周部にテーパ面 15a12 を設けているので、解砕機構 15 を通過した粉粒体粒子はテーパ面 15a12 の案内作用によって、回転ロータ 4 の上面に円滑に乗り移ることができる。

また、この実施例では、回転に伴い上方から下方へ向かう気流を発生させる翼状部材 17 を回転軸 5c の上端部に装着している。解砕機構 15 のタービュランス効果に、翼状部材 17 の回転によって生じる気流の吸引作用を付加することにより、ドラフトチューブ 6 の上端部周辺の粉粒体粒子をドラフトチューブ 6 の内部に効果的に吸引することができる。

さらに、この実施例では、ドラフトチューブ 6 の上端部近傍に位置する処理容器 1 の内壁に、上方に向かって漸次縮径する円錐テーパ状の案内面 1a を設けている。ドラフトチューブ 6 の外周と処理容器 1 の内壁との間の空間部を上昇する上昇気流に乗って上昇する粉粒体粒子を、円錐テーパ状の案内面 1a によってドラフトチューブ 6 の方向に案内することにより、粉粒体粒子をドラフトチューブ

6の内部に円滑に流入させることができる。

その他の事項は、図1及び図2に示す実施例と同様であるので重複する説明を省略する。また、図3において、図1及び図2に符号を付して示した部材又は部分と実質的に同一の部材又は部分は同一の符号を付して示す。

### 請求の範囲

1. 処理容器と、該処理容器の内部に配設されたドラフトチューブと、粉粒体粒子の凝集を機械的な解砕力によって分散する解砕機構とを備え、

前記処理容器の底部から導入された流動化気体によって、該処理容器内の粉粒体粒子に、該処理容器の内壁と前記ドラフトチューブとの間の空間部を上昇し、前記ドラフトチューブの内部を下降する方向に循環する流動層を形成し、

前記ドラフトチューブの内部に沿って下降する前記粉粒体粒子の凝集を前記解砕機構によって分散することを特徴とする流動層装置。

2. 前記解砕機構は、解砕羽根を有するインペラーを備えていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載の流動層装置。

3. 前記解砕機構は、前記インペラーの解砕羽根と所定の間隙を設けて配設されたスクリーンをさらに備えていることを特徴とする請求の範囲 2 に記載の流動層装置。

4. 前記解砕機構は、同心状に配設され且つ複数の歯を有するロータ及びステータとを備えていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載の流動層装置。

5. 前記解砕機構を通過した粉粒体粒子を遠心力によって、前記流動化気体の上昇気流に送る回転ロータを備えていることを特徴とする請求の範囲 1 から 4 の何れかに記載の流動層装置。

6. 前記処理容器の内部で流動循環する粉粒体粒子に向けてスプレー液を噴霧するスプレーノズルを備えていることを特徴とする請求の範囲 1 から 5 の何れかに記載の流動層装置。

7. 前記スプレーノズルは、前記解砕機構を通過した粉粒体粒子にスプレー液を噴霧可能に配設されていることを特徴とする請求の範囲 6 に記載の流動層装置。

FIG. 1

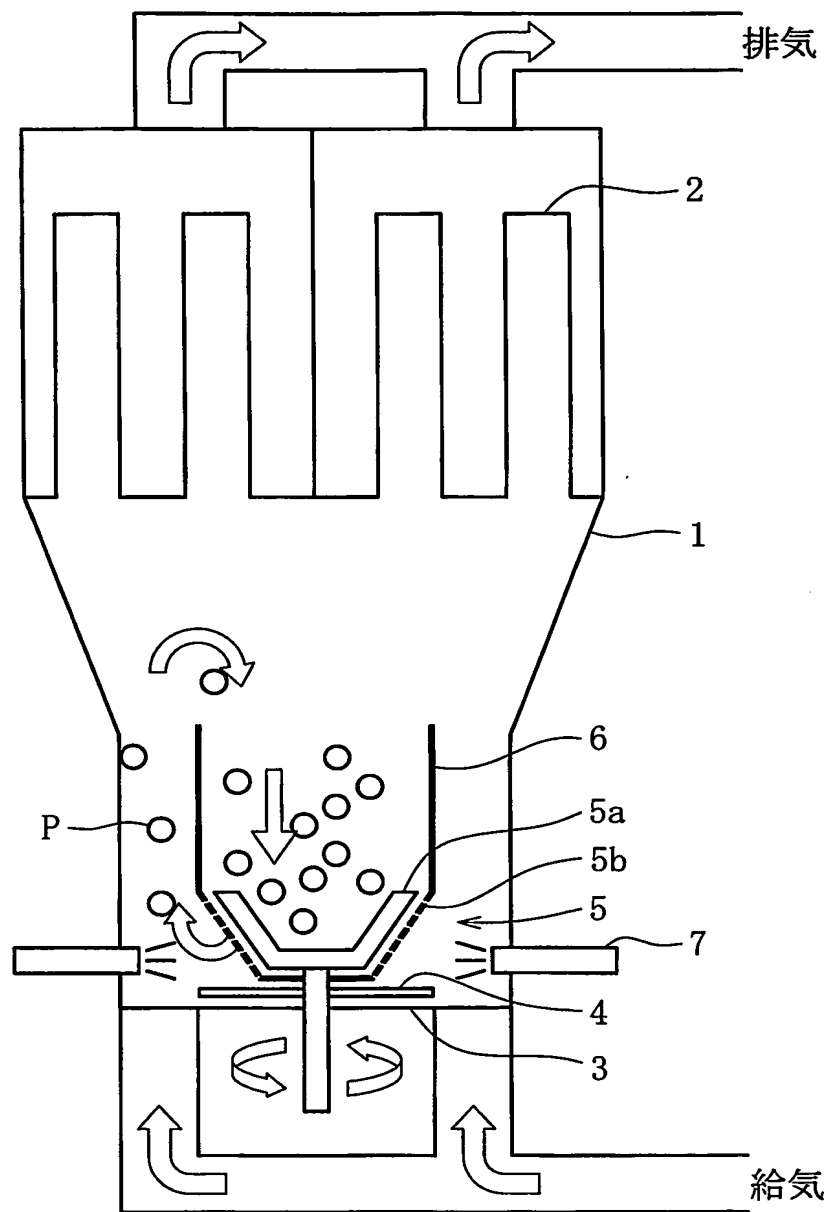


FIG. 2

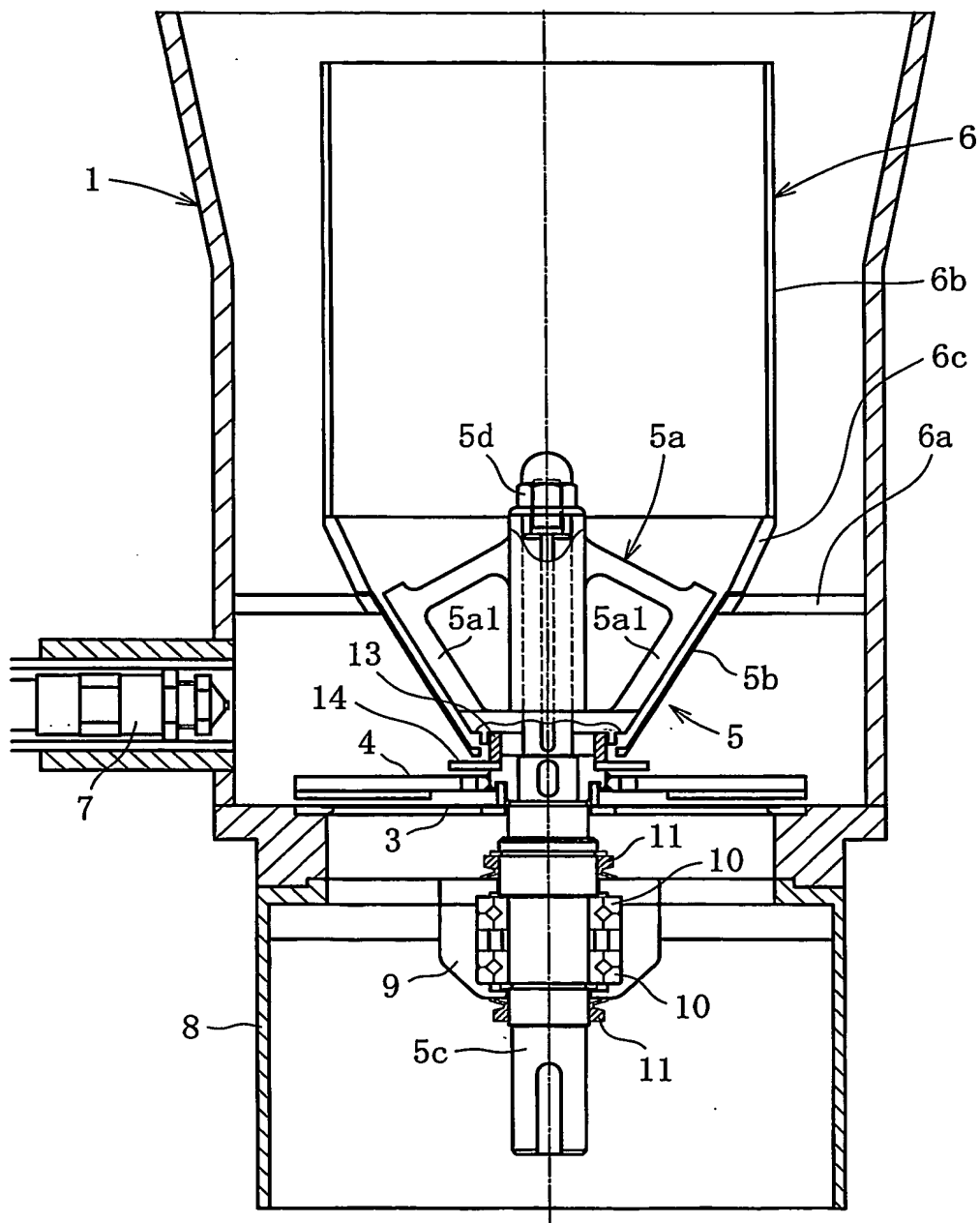


FIG. 3

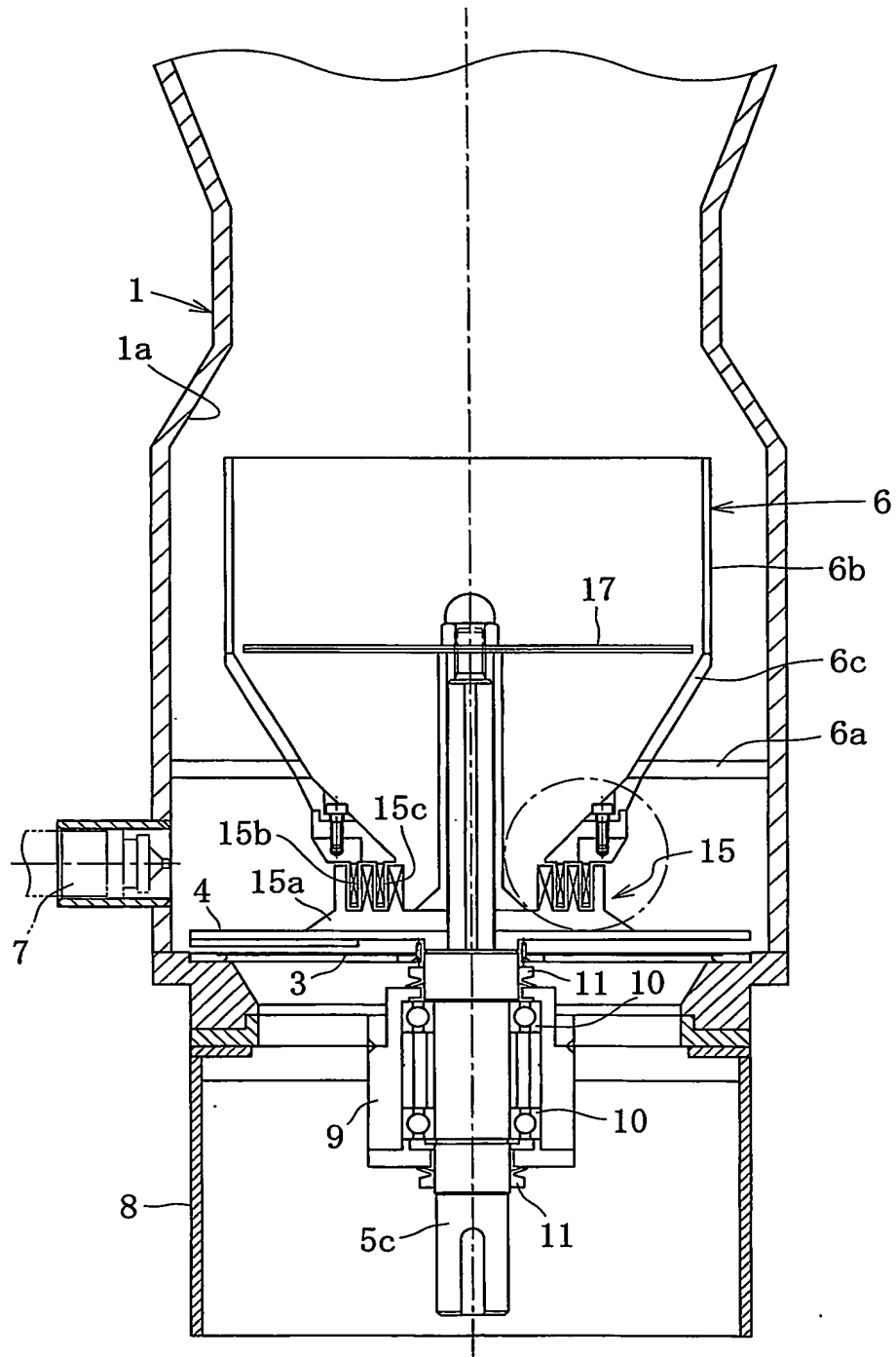




FIG. 4(a)

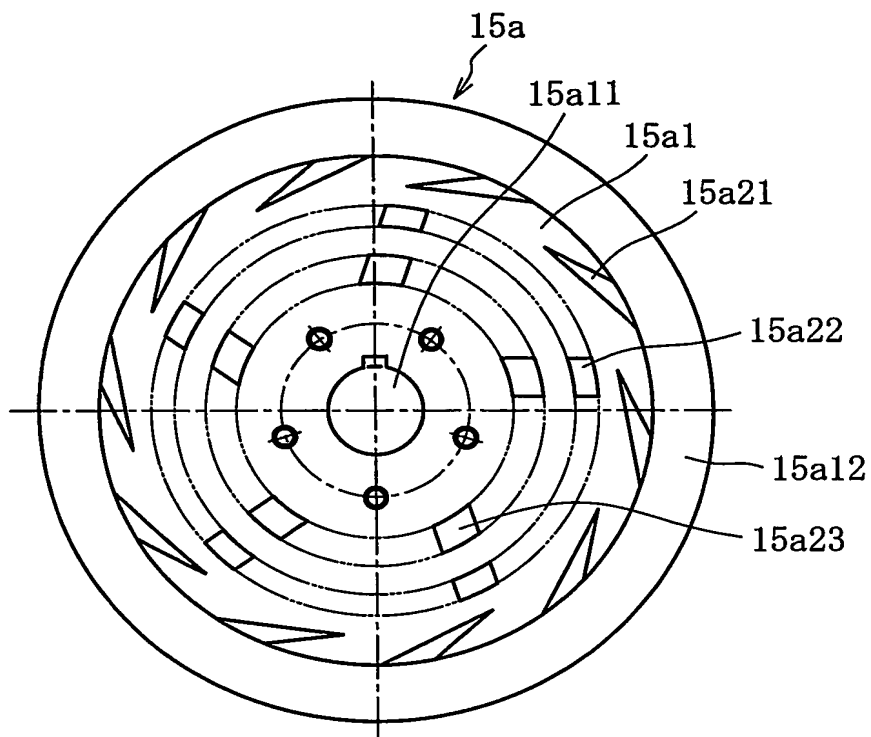


FIG. 4(b)

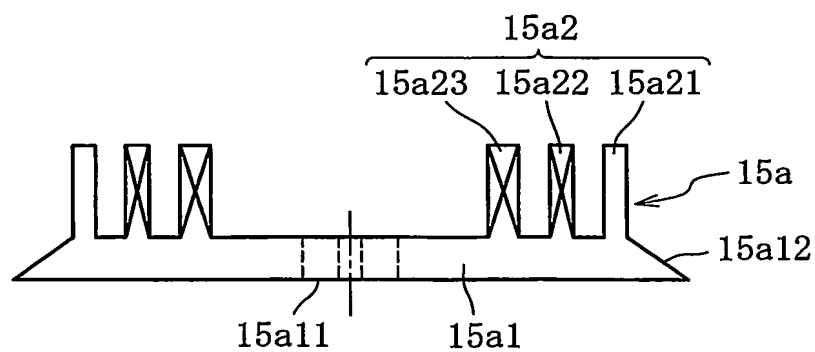


FIG. 5(a)

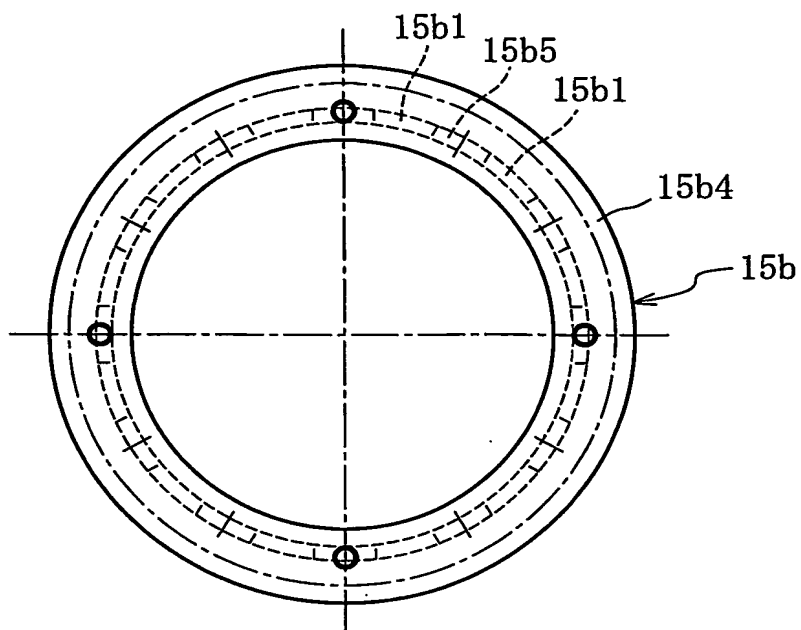


FIG. 5(b)

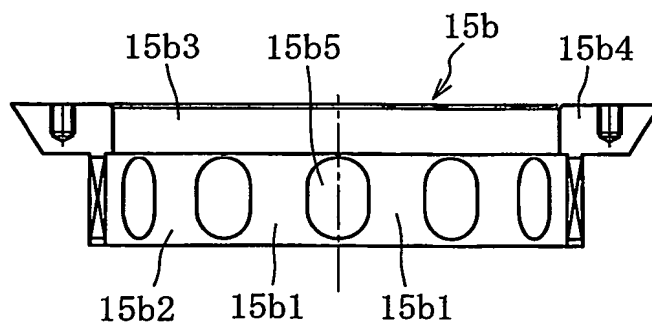


FIG. 6(a)

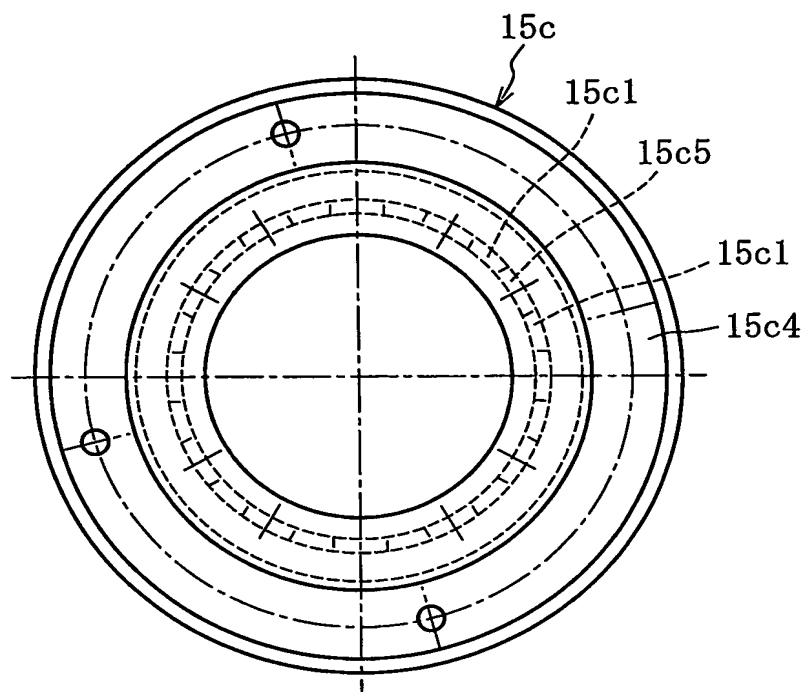


FIG. 6(b)

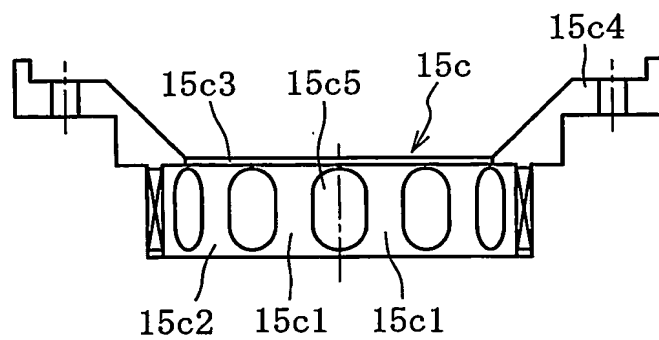
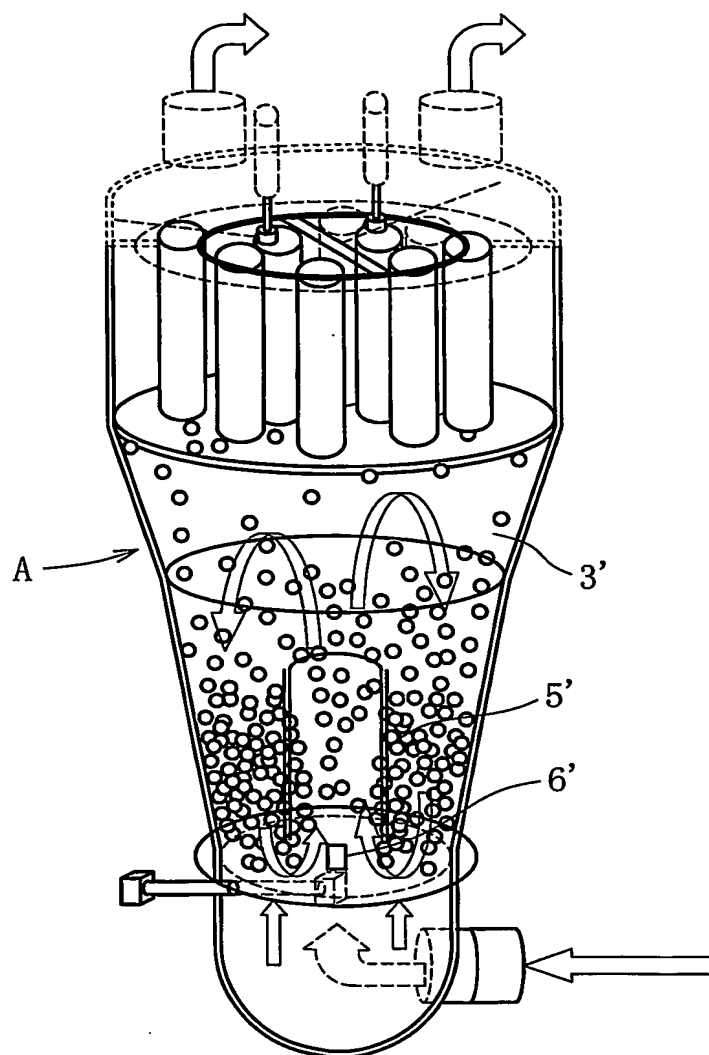




FIG. 8 (PRIOR ART)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09712

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B01J2/16, 8/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B01J2/16, 8/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 53-065272 A (Okawara Mfg. co., Ltd.), 10 June, 1978 (10.06.78), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5, 6 4, 7
Y A	JP 1-284329 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 15 November, 1989 (15.11.89), Fig. 1 (Family: none)	1-3, 5, 6 4, 7
Y A	JP 7-008785 A (Fuji Pawdal Kabushiki Kaisha), 13 January, 1995 (13.01.95), Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 5, 6 4, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 September, 2003 (11.09.03)

Date of mailing of the international search report  
07 October, 2003 (07.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B 01 J 2/16, 8/38

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B 01 J 2/16, 8/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2003
日本国登録実用新案公報	1994-2003
日本国実用新案登録公報	1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P 53-065272 A (株式会社 大川原製作所), 1978. 06. 10, 全文, 図面, (ファミリーなし)	1-3, 5, 6 4, 7
Y A	J P 1-284329 A (川崎重工業株式会社), 1989. 11. 15, 第1図, (ファミリーなし)	1-3, 5, 6 4, 7
Y A	J P 7-008785 A (不二パウダル株式会社), 1995. 01. 13, 第1図, 第2図, (ファミリーなし)	1-3, 5, 6 4, 7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 09. 03

国際調査報告の発送日

07.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 泰三



4 Q

3128

電話番号 03-3581-1101 内線 3466